

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-266600

(43)公開日 平成6年(1994)9月22日

(51)Int.Cl.⁵
G 0 6 F 12/00
15/16 識別記号 5 3 3 J 8944-5B
3 7 0 M 7429-5L 庁内整理番号 F I
技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 O.L. (全 31 頁)

(21)出願番号 特願平5-51666

(22)出願日 平成5年(1993)3月12日

(71)出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(72)発明者 中野 裕彦
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内
(72)発明者 寺田 真敏
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内
(72)発明者 黒田 澤希
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内
(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 分散ファイルシステム

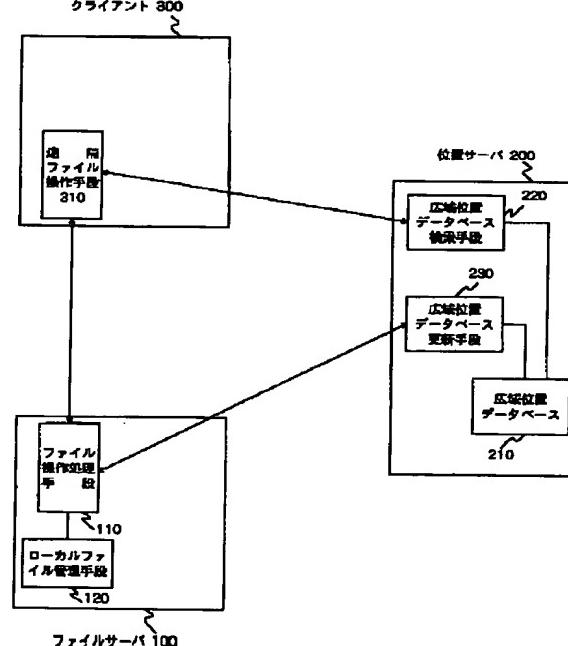
(57)【要約】

【目的】ファイルの位置検索を効率良く行える分散ファイルシステムの位置サービスを提供することにある。

【構成】位置サーバ200は、分散ファイルシステムに存在するすべてのファイルの名前と位置を記録する広域位置データベース210を持つ。

【効果】分散システム内に多数のファイルサーバが存在する場合でも、位置サーバ200に問い合わせるだけで、ファイルの位置を検索できる。

図 3



【特許請求の範囲】

【請求項1】ファイルサーバ計算機とクライアント計算機と位置サーバ計算機とが、共通の通信ネットワークに接続された構成を持つ分散ファイルシステムに於いて、位置サーバ計算機は、システム内に存在するファイルに関して、その名前と位置との対応を記録する広域位置データベースを持ち、クライアント計算機は、ユーザのファイル操作要求を受け取り、位置サーバ計算機にファイルの位置を問い合わせ、ファイルサーバ計算機に処理を依頼する遠隔ファイル操作手段を持ち、ファイルサーバ計算機は、クライアント計算機からのファイル操作要求を受信し、要求された操作を行った後、位置サーバ計算機に広域位置データベースの更新を通知するファイル操作処理手段を持つ事を特徴とする分散ファイルシステム。

【請求項2】請求項1に於いて、クライアント計算機に、クライアント側ローカル位置サーバ手段を付加し、ファイルサーバ計算機に、ファイルサーバ側ローカル位置サーバ手段を付加した構成を持ち、クライアント側ローカル位置サーバは、クライアント計算機のユーザが作成したファイルの名前と位置を、そのユーザがログアウトするまで保持するクライアント側ローカル位置データベースと、ファイルサーバ計算機にユーザのログアウトを通知するクライアント側ログアウト処理手段とを持ち、ファイルサーバ側ローカル位置サーバは、ファイルサーバ計算機が保管するファイルのうちで、位置サーバ計算機にその名前と位置を未登録なファイルに関して、一時的に名前と位置とを記録するファイルサーバ側ローカル位置データベースと、前記クライアント側ログアウト処理手段からのログアウト通知を受信して、ログアウトしたユーザが作成した位置未登録ファイルの名前と位置を、位置サーバ計算機が持つ広域位置データベースに一括して登録するファイルサーバ側ログアウト処理手段とを持つ事を特徴とする分散ファイルシステム。

【請求項3】請求項2に於いて、クライアント側ローカル位置サーバにファイルサーバ状態監視手段を付加し、ファイルサーバ側ローカル位置サーバにクライアント状態監視手段を付加して、この二つの監視手段の間で定期的に通信を行って、もしクライアント状態監視手段が、クライアント計算機の障害を検出した場合には、ファイルサーバ側ローカル位置データベースに登録されているファイルのうちで、障害を検出したクライアント計算機のユーザが作成したファイルについては、その名前と位置を位置サーバ計算機に登録する分散ファイルシステム。

【請求項4】複数のクライアント計算機がクラスタ状に密に結合された構成を持つ分散ファイルシステムに於いて、クラスタ全体で、一つのクライアント側ローカル位置サーバを設置し、クラスタに属するクライアント計算機は、そのクライアント側ローカル位置サーバを共有す

る事を特徴とする分散ファイルシステム。

【請求項5】請求項2に於いて、位置サーバ計算機が持つ広域位置データベースと、クライアント計算機が持つクライアント側ローカル位置データベースと、ファイルサーバ計算機が持つファイルサーバ側ローカル位置データベースに、ファイルのアクセス権属性を登録する手段を持ち、クライアント計算機の遠隔ファイル操作手段が、ファイルの位置検索の際に、ファイルのアクセス権チェックも行う分散ファイルシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、分散ファイルシステムに於けるファイルの名前と位置情報の管理方式に関する。

【0002】

【従来の技術】分散ファイルシステムの基本機能は、遠隔にあるファイルサーバが保管するファイルを、クライアントからローカルファイルの様にアクセス可能とする事である。しかし、ファイルアクセスの際に、ファイルを保管するファイルサーバを指定するのでは、特に多数のファイルサーバが存在する場合、非常に使いにくい。

【0003】従来の分散ファイルシステムでは、システム内の個々のファイルサーバが管理する名前木を遠隔マウントして、一つの大域的な名前木を構成する。そして、分散ファイルシステム内の各ファイルを、大域的な名前木の根からのパス名で指定する。ファイルアクセスの際には、大域的名前木の根から、パス名に従って大域的名前木を構成するファイルサーバを探索する事で、目的のファイルを保管するファイルサーバを発見する。パス名を使う事で、ユーザは、ファイルを保管するファイルサーバを意識しないで、アクセスするファイルを指定できる。

【0004】大域的名前木を構成する分散ファイルシステムとして、アンドリュー(Andrew)がある。遠隔マウントによる大域的名前木の構成法と、Andrewについては、エー・シー・エム、コンピューティング サーベイズ、第22巻、第4号(1990年)PP321-374(A CM, Computing Surveys, Vol. 22, No. 4 (1990) PP321-374)において解説されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】遠隔マウントによって大域的な名前木を構成すると、ファイルの位置を検索する過程で、複数のファイルサーバを探索する必要がある。このため、位置検索に時間がかかるだけでなく、ファイルサーバに余分な負荷をかけてしまう。

【0006】従って本発明の一つの目的は、ファイルの位置検索を効率良く行える分散ファイルシステムの位置サービスを提供する事にある。

【0007】ところで、分散ファイルシステムで管理されるファイルは、(1)複数のユーザ間で共用されるフ

ファイルと、(2)作成したユーザが主に使うファイルや、一時ファイルとに区別する事ができる。

【0008】後者のファイルを作成する場合、作成後すぐに、全クライアント計算機からアクセス可能とする必要は無く、当面はそのファイルを作成したユーザからアクセス出来ればよい。

【0009】本発明の他の目的は、作成したユーザが主に使うファイルや一時ファイルに対する位置検索処理を効率化する、分散ファイルシステムの位置サービスを提供する事にある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、位置サーバが、分散ファイルシステム内に存在するすべてのファイルに関して、その名前と位置との対応を記録する広域位置データベースを持つ事と、クライアントが、ファイルの位置を位置サーバに問い合わせる遠隔ファイル操作手段を持つ事と、ファイルサーバが、位置サーバに位置情報の更新を通知するファイル操作処理手段を持つ事で、位置サーバに問い合わせるだけでファイルの位置検索を完了できる、効率的な分散ファイルシステムの位置サービスを提供する。

【0011】また本発明によれば、クライアントが、クライアント側ローカル位置サーバを持ち、このクライアント側ローカル位置サーバは、(1)ユーザのログアウト時に、その事をファイルサーバに通知するクライアント側ログアウト処理手段と、(2)クライアントにログイン中のユーザが作成したファイルの名前と位置を、そのユーザがログアウトするまで保持するクライアント側ローカル位置データベースを含む。

【0012】ファイルサーバが、ファイルサーバ側ローカル位置サーバを持ち、このファイルサーバ側ローカル位置サーバは、(1)ファイルサーバが保管するファイルのうちで、位置サーバの広域位置データベースに未登録なファイル(位置未登録ファイル)に関して、その名前と位置とを記録するファイルサーバ側ローカル位置データベースと、(2)クライアント側ログアウト処理手段からのログアウト通知を受信して、ログアウトしたユーザが作成した位置未登録ファイルの名前と位置を、位置サーバに一括して登録するファイルサーバ側ログアウト処理手段を含む。

【0013】この二つの手段を付加する事で、作成したユーザが主に使うファイルや一時ファイルに対する位置検索処理を効率化する、分散ファイルシステムの位置サービスを提供する。

【0014】

【作用】本発明によれば、位置サーバは、広域位置データベースを検索する事で、クライアントからのファイル位置検索要求を処理できる。

【0015】ユーザが作成したファイルの名前と位置を、すぐに位置サーバに登録するのではなく、ユーザが

ログインしているクライアント上のクライアント側ローカル位置サーバに登録する事で、ファイルを作成したユーザからは、ファイルの位置を効率的に検索できる。

【0016】ファイルの作成、消去、名前変更の際に、ファイルサーバ側ローカル位置テーブルとクライアント側ローカル位置テーブルの内容を変更する。位置サーバに位置情報の更新を通知しないので、位置サーバに負荷をかけず、これらのファイル操作の処理時間も短縮できる。

【0017】ユーザがログアウトすると、ファイルサーバ側ローカル位置サーバにその事が通知される。そしてファイルサーバ側ログアウト処理手段は、ログアウトしたユーザが作成したファイルの名前と位置を、一括して位置サーバに登録する。これによって、以後すべてのクライアントから位置検索可能となるので、後にユーザが別のクライアントにログインした場合にもファイルにアクセスできる。

【0018】

【実施例】

(実施例1) 図1は、本発明を適用するのに好適なシステム構成を示している。共通の通信ネットワーク400に、L台のファイルサーバ計算機100と、M台のクライアント計算機300と、1台の位置サーバ計算機200が接続している。ファイルサーバ100、位置サーバ200には、データを永続的に保存できるディスク装置1000、2000が接続している。クライアント300には、コンソール3000が接続している。

【0019】図2は、各計算機の内部構造を示している。システムバス80に、CPU90、RAM30、プログラム記憶装置40、通信インターフェース50、周辺装置インターフェース60が接続している。プログラム記憶装置40には、CPU90が解釈できる形式で書かれたプログラムが格納される。CPU90は、プログラム記憶装置40に格納されたプログラムに従って、計算や、装置間のデータ移動などを行う。

【0020】各計算機のプログラム記憶装置40には、通信制御プログラム70が格納されている。通信制御プログラム70は、他の計算機の通信制御プログラム70と協調して、OSIモデルのトランスポート層レベルのネットワーク通信を実現している。これによって、プログラム記憶装置40に格納される他のプログラムは、通信先の計算機のネットワークアドレスを指定する事で、ネットワーク通信を行う事ができる。

【0021】図3は、ファイルサーバ100、位置サーバ200、クライアント300にそれぞれ付加される手段やデータベースを示すブロック図である。

【0022】位置サーバ200は、広域位置データベース210、広域位置データベース検索手段220、広域位置データベース更新手段230を持つ。

【0023】広域位置データベース210は、分散ファ

イルシステム内のすべてのファイルに対して、ファイル名と、ファイルを保管するファイルサーバ100のネットワークアドレスとを記録する。広域位置データベース210は、ディスク装置200に保存される。

【0024】広域位置データベース検索手段220は、クライアント300からのファイル位置検索要求を受信して、広域位置データベース210を検索するプログラムである。

【0025】広域位置データベース更新手段230は、ファイルサーバ100からの広域位置データベース更新要求を受信して、広域位置データベース210を更新するプログラムである。

【0026】クライアント300は、遠隔ファイル操作手段310を持つ。

【0027】遠隔ファイル操作手段310は、ユーザのファイル操作要求を受け取り、ファイルを保管するファイルサーバ100のネットワークアドレスを位置サーバ200に問い合わせた後、そのファイルサーバ100に処理を依頼するプログラムである。

【0028】ファイルサーバ100は、ローカルファイル管理手段120とファイル操作処理手段110を持つ。

【0029】ローカルファイル管理手段120は、ディスク装置1000に保管されているファイルを管理するプログラムである。

【0030】ファイル操作処理手段110は、クライアント300からのファイル操作要求を受信し、ローカルファイル管理手段120を使って、要求されたファイル操作を行うプログラムである。ファイルの作成、消去、名前変更などの、広域位置データベース210の更新が必要な操作の場合には、位置サーバ200に広域位置データベース210の更新を通知する。

【0031】以下、ユーザのファイル操作要求を処理する手順を、(a) ファイル作成の場合と、(b) ファイル作成以外の場合とに分けて説明する。

【0032】(a) ファイル作成要求の処理
遠隔ファイル操作手段310は、ユーザのファイル作成要求を受け取り、図4に示す処理710を行う。

【0033】ファイル作成要求の処理710は、まず、ステップ712で、位置サーバ200に、作成ファイルを保管するファイルサーバ100のネットワークアドレスを問い合わせる。具体的には、位置サーバ200の広域位置データベース検索手段220に、作成ファイル名(1a)とクライアント300のネットワークアドレス(1b)からなるメッセージM1を送信する。広域位置データベース検索手段220は、複数のファイルサーバ100が同じ名前のファイルを保管しないように、ファイルを保管するファイルサーバ100を決定し、ファイルサーバのネットワークアドレス(2a)からなるメッセージM2を返信する(処理720)。

【0034】次にステップ714で、ファイルサーバ2aに、ファイル作成を要求する。具体的には、ファイルサーバ2aのファイル操作処理手段110に、作成ファイル名(3a)、引数リスト(3b)、クライアント300のネットワークアドレス(3c)からなるファイル作成要求M3を送信する。ファイル操作処理手段110は、後述するファイル作成処理730を行い、処理結果(4a)からなるメッセージM4を返信する。

【0035】最後にステップ716で、処理結果4aをユーザに返答する。

【0036】図5は、ファイル操作処理手段110が、ファイル作成要求M3を受信した時の処理730を示している。

【0037】処理730は、まずステップ732で、ローカルファイル管理手段120を使ってファイルを作成する。

【0038】次にステップ734で、位置サーバ200に、作成したファイルの位置情報を登録する。具体的には、位置サーバ200の広域位置データベース更新手段230に、作成したファイルの名前(5a)とファイルサーバ100のネットワークアドレス(5b)からなるメッセージM5を送信する。広域位置データベース更新手段230は、広域位置データベース210に、ファイル名5aと、ファイルを保管するファイルサーバのネットワークアドレス5bとを登録する(処理740)。

【0039】最後にステップ736で、クライアント300に、ファイル作成処理の結果を返信する(メッセージM4)。

【0040】(b) ファイル作成要求以外の処理
遠隔ファイル操作手段310は、ユーザのファイル作成以外の要求を受け取り、図6に示す処理750を行う。

【0041】ファイル作成以外の処理750は、まず、ステップ752で、位置サーバ200に、操作対象ファイルを保管するファイルサーバ100のネットワークアドレスを問い合わせる。具体的には、位置サーバ200の広域位置データベース検索手段220に、操作対象ファイルの名前(6a)とクライアント300のネットワークアドレス(6b)からなるメッセージM6を送信する。広域位置データベース検索手段220は、広域位置データベース210を検索して、ファイル6aを保管するファイルサーバ100のネットワークアドレス(7a)からなるメッセージM7を返信する(処理760)。

【0042】次に、ステップ754で、ファイルサーバ7aに、ファイル操作を要求する。具体的には、ファイルサーバ7aのファイル操作処理手段110に、操作コード(8a)、操作対象のファイル名(8b)、引数リスト(8c)、クライアント300のネットワークアドレス(8d)からなるファイル操作要求M8を送信する。ファイル操作処理手段110は、後述する処理77

0を行い、処理結果(9a)からなるメッセージM 9を返信する。

【0043】最後にステップ756で、処理結果9aをユーザに返答する。

【0044】図7は、ファイル操作処理手段110が、ファイル操作要求M 8を受信した時の処理770を示している。

【0045】処理770は、まず、ステップ772で、ローカルファイル管理手段120を使って、クライアント300が要求するファイル操作を行う。

【0046】ファイルの消去、名前変更の場合には、ステップ774で、位置サーバ200に位置情報の更新を通知する。具体的には、位置サーバ200の広域位置データベース更新手段230に、広域位置データベース更新要求M10を送信する。広域位置データベース更新要求M10は、ファイル消去或いは名前変更を指定する操作コード(10a), 古いファイル名(10b), 新しいファイル名(10c)からなる。ただし、ファイル消去操作の場合には、新しいファイル名(10c)は指定しない。広域位置データベース更新手段230は、更新要求M10に従って広域位置データベース210を更新する(処理780)。

【0047】最後にステップ776で、クライアント300に、ファイル操作結果を返信する(メッセージM 9)。

【0048】本実施例によれば、位置サーバ200に問い合わせるだけで、L台のファイルサーバ100の中から、操作対象のファイルを保管するファイルサーバを発見できる。

【0049】(実施例2) 図8は、実施例1の位置サービスを更に高性能化した位置サービスの構成を示すプロック図である。位置サーバ200が持つ手段及びデータベースは、実施例1と同じである(図3)。以下、クライアント300とファイルサーバ100が持つ手段及びデータベースを説明する。

【0050】クライアント300は、ログイン検出手段330, ログアウト検出手段340, 遠隔ファイル操作手段310, クライアント側ローカル位置サーバ手段320を持つ。

【0051】ログイン検出手段330は、ユーザのログインを検出し、クライアント側ローカル位置サーバ320に通知するプログラムである。

【0052】ログアウト検出手段340は、ユーザのログアウトを検出し、クライアント側ローカル位置サーバ320に通知するプログラムである。

【0053】遠隔ファイル操作手段310は、ユーザのファイル操作要求を受け取り、位置サーバ200とクライアント側ローカル位置サーバ320に問い合わせる事で、ファイルを保管するファイルサーバ100のネットワークアドレスを検索し、そのファイルサーバ100に

ファイル操作を依頼するプログラムである。

【0054】クライアント側ローカル位置サーバ320は、図9(a)に示すように、ログイン処理手段325, ログイン・セッション管理テーブル322, クライアント側ローカル位置データベース321, クライアント側ローカル位置データベース検索手段323, クライアント側ローカル位置データベース更新手段324, クライアント側ログアウト処理手段326から構成される。

【0055】ログイン処理手段325は、ログイン検出手段330から、ユーザのログイン通知を受信して、そのユーザにログイン・セッション識別子を割当て、ログイン・セッション管理テーブル322に登録するプログラムである。

【0056】ログイン・セッション管理テーブル322は、クライアント300にログイン中の各ユーザに対して、ユーザ名とログイン・セッション識別子を記録する。ログイン・セッション管理テーブル322は、RAM30に格納される。

【0057】クライアント側ローカル位置データベース321は、クライアント300にログイン中のユーザが作成したファイルの位置情報を、そのユーザがログアウトするまで保持する。図9(b)に示すように、クライアント側ローカル位置データベース321は、各ファイルに対して、ファイル名(321a)と、ファイルを保管するファイルサーバ100のネットワークアドレス(321b)と、ファイルを作成したユーザを表すログイン・セッション識別子(321c)とを記録する。クライアント側ローカル位置データベース321は、RAM30に格納される。

【0058】クライアント側ローカル位置データベース検索手段323は、クライアント300からのファイル位置検索要求を受信して、クライアント側ローカル位置データベース321を検索するプログラムである。

【0059】クライアント側ローカル位置データベース更新手段324は、ファイルサーバ100からの位置データベース更新要求を受信して、クライアント側ローカル位置データベース321を更新するプログラムである。

【0060】クライアント側ログアウト処理手段326は、ログアウト検出手段340から、ユーザのログアウト通知を受信し、ログイン・セッション管理テーブル322から、ログアウトしたユーザの項を削除した後、ファイルサーバ側ローカル位置サーバ320に、ユーザのログアウトを通知するプログラムである。

【0061】ファイルサーバ100は、ローカルファイル管理手段120, ファイル操作処理手段110, ファイルサーバ側ローカル位置サーバ手段130を持つ。

【0062】ローカルファイル管理手段120は、ディスク装置1000に保管されているファイルを管理する

プログラムである。

【0063】ファイル操作処理手段110は、クライアント300からのファイル操作要求を受信し、ローカルファイル管理手段120を使って、要求されたファイル操作を行うプログラムである。ファイルの作成、消去、名前変更などの、ファイルの位置情報を更新する操作の場合には、位置サーバ200或いはファイルサーバ側ローカル位置サーバ130に、位置情報の更新を通知する。

【0064】ファイルサーバ側ローカル位置サーバ130は、図10(a)に示すように、ファイルサーバ側ローカル位置データベース131、ファイルサーバ側ローカル位置データベース更新手段132、ファイルサーバ側ログアウト処理手段133から構成される。

【0065】ファイルサーバ側ローカル位置データベース131は、ファイルサーバ100が保管するファイルのうちで、位置サーバ200に位置情報を未登録なファイル(位置未登録ファイル)を登録する。図10(b)に示すように、ファイルサーバ側ローカル位置データベース131は、各位置未登録ファイルに対して、ファイル名(131a)と、ファイルを保管するファイルサーバ100のネットワークアドレス(131b)と、ファイルを作成したユーザがログインしているクライアント300のネットワークアドレス(131c)と、作成ユーザのログイン・セッション識別子(131d)とを記録する。ファイルサーバ側ローカル位置データベース131は、ディスク装置1000に保存される。

【0066】ファイルサーバ側ローカル位置データベース更新手段132は、ファイルサーバ100からの位置データベース更新要求を受信して、ファイルサーバ側ローカル位置データベース131を更新するプログラムである。

【0067】ファイルサーバ側ログアウト処理手段133は、クライアント側ログアウト処理手段326から、ユーザのログアウト通知を受信し、ログアウトしたユーザが作成した位置未登録ファイルの位置情報を位置サーバ200に一括して登録するプログラムである。

【0068】以下、(1)ユーザがログインした時、(2)ユーザがファイル操作を要求した時、(3)ユーザがログアウトした時、の三つに分けて、各手段の動作を詳しく説明する。

【0069】(1)ユーザがログインした時の処理
ユーザがクライアント300にログインすると、ログイン検出手段330が、クライアント側ローカル位置サーバ320のログイン処理手段325に、ログインしたユーザの名前を通知する。ログイン処理手段325は、現在の日付と時刻を得て、その値をログイン・セッション識別子として、ユーザ名と共に、ログイン・セッション管理テーブル322に登録する。ログインした日付と時刻をログイン・セッション識別子とする事で、クライア

ント300の各ユーザに、ユニークで再利用されない識別子を対応づける事ができる。

【0070】

(2)ユーザがファイル操作を要求した時の処理

以下、ユーザのファイル操作要求を処理する手順を、

(a)ファイル作成の場合と、(b)ファイル作成以外の場合とに分けて説明する。

【0071】(a)ファイル作成要求の処理

遠隔ファイル操作手段310は、ユーザのファイル作成要求を受け取り、図11に示す処理810を行う。

【0072】ファイル作成要求の処理810は、まず、ステップ812で、クライアント側ローカル位置サーバ320に、作成ファイルを保管するファイルサーバ100のネットワークアドレスを問い合わせる。具体的には、クライアント側ローカル位置サーバ320のクライアント側ローカル位置データベース検索手段323に、作成ファイル名(11a)、作成ユーザ名(11b)、クライアント300のネットワークアドレス(11c)からなるメッセージM11を送信する。クライアント側ローカル位置データベース検索手段323は、位置サーバ200に問い合わせて、ファイル11aを保管するファイルサーバのネットワークアドレス(12a)を得る。次にログイン・セッション管理テーブル322を検索して、ファイル作成を要求したユーザ11bのログイン・セッション識別子(12b)を得た後、メッセージM12を返信する(処理820)。

【0073】次にステップ814で、ファイルサーバ12aに、ファイル作成を要求する。具体的には、ファイルサーバ12aのファイル操作処理手段110に、作成ファイル名(13a)、引数リスト(13b)、作成ユーザのログイン・セッション識別子(13c)、クライアント300のネットワークアドレス(13d)からなるファイル作成要求M13を送信する。ファイル操作処理手段110は、後述するファイル作成処理830を行い、処理結果(14a)からなるメッセージM14を返信する。

【0074】次にステップ816で、クライアント側ローカル位置サーバ320に、作成したファイルの位置情報を登録する。具体的には、クライアント側ローカル位置サーバ320のクライアント側ローカル位置データベース更新手段324に、作成したファイルの名前(15a)、ファイルを保管するファイルサーバ100のネットワークアドレス(15b)、作成ユーザのログイン・セッション識別子(15c)からなるメッセージM15を送信する。クライアント側ローカル位置データベース更新手段324は、クライアント側ローカル位置データベース321に、作成ファイルの位置情報を登録する(処理840)。

【0075】最後にステップ818で、処理結果14aをユーザに返答する。

【0076】図12は、ファイル操作処理手段110が、前記ファイル作成要求M13を受信した時の処理830を示している。

【0077】処理830は、まずステップ832で、ローカルファイル管理手段120を使ってファイルを作成する。

【0078】次にステップ834で、ファイルサーバ側ローカル位置サーバ130に、作成したファイルの位置情報を登録する。具体的には、ファイルサーバ側ローカル位置サーバ130のファイルサーバ側ローカル位置データベース更新手段132に、作成したファイルの名前(16a)、ファイルサーバ100のネットワークアドレス(16b)、作成ユーザのログイン・セッション識別子(16c)からなるメッセージM16を送信する。ファイルサーバ側ローカル位置データベース更新手段132は、ファイルサーバ側ローカル位置データベース131に、作成ファイルの位置情報を登録する(処理850)。

【0079】最後にステップ836で、クライアント300に、ファイル作成処理の結果を返信する(メッセージM14)。

【0080】(b) ファイル作成要求以外の処理
遠隔ファイル操作手段310は、ユーザのファイル作成以外の要求を受け取り、図13、図14に示す処理860を行う。

【0081】ファイル作成以外の処理860は、まず、ステップ862で、クライアント側ローカル位置サーバ320に、操作対象ファイルを保管するファイルサーバ100のネットワークアドレスを問い合わせる。具体的には、クライアント側ローカル位置データベース検索手段323に、操作対象ファイルの名前(17a)とクライアント300のネットワークアドレス(17b)からなるメッセージM17を送信する。クライアント側ローカル位置データベース検索手段323は、クライアント側ローカル位置データベース321に、ファイル17aが登録されているかどうかを調査する。そして、登録の有無(18a)と、登録されている場合には、ファイル17aを保管するファイルサーバ100のネットワークアドレス(18b)とを、メッセージM18として返信する(処理870)。

【0082】次にステップ864で、クライアント側ローカル位置サーバ320に操作対象ファイルが登録されていたかを判定し、登録されていない場合には、実施例1で説明した処理750(図6)を行う。

【0083】登録されていた場合には、ステップ866で、ファイルサーバ18bに、ファイル操作を要求する。具体的には、ファイルサーバ18bのファイル操作処理手段110に、操作コード(19a)、操作対象ファイルの名前(19b)、引数リスト(19c)、クライアント300のネットワークアドレス(19d)から

なるファイル操作要求M19を送信する。ファイル操作処理手段110は、後述する処理880を行い、処理結果(20a)からなるメッセージM20を返信する。

【0084】ファイルの消去、名前変更操作の場合には、ステップ868で、クライアント側ローカル位置サーバ320に位置情報の更新を通知する。具体的には、クライアント側ローカル位置データベース更新手段324に、位置データベース更新要求M21を送信する。更新要求M21は、ファイル消去或いは名前変更を指定する操作コード(21a)、古いファイル名(21b)、新しいファイル名(21c)からなる。ただし、ファイル消去操作の場合には、新しいファイル名(21c)は指定しない。クライアント側ローカル位置データベース更新手段324は、更新要求M21に従ってクライアント側ローカル位置データベース321を更新する(処理890)。

【0085】最後にステップ869で、処理結果20aをユーザに返答する。

【0086】図15は、ファイル操作処理手段110が、ファイル操作要求M19を受信した時の処理880を示している。

【0087】処理880は、まずステップ882で、ローカルファイル管理手段120を使って、クライアント300が要求するファイル操作を行う。

【0088】ファイルの消去、名前変更の場合には、ステップ884で、ファイルサーバ側ローカル位置サーバ130に、位置情報の更新を通知する。具体的には、ファイルサーバ側ローカル位置データベース更新手段132に、位置データベース更新要求M22を送信する。更新要求M22は、ファイル消去或いは名前変更を指定する操作コード(22a)、古いファイル名(22b)、新しいファイル名(22c)からなる。ただし、ファイル消去操作の場合には、新しいファイル名(22c)は指定しない。ファイルサーバ側ローカル位置データベース更新手段132は、更新要求M22に従ってファイルサーバ側ローカル位置データベース131を更新する(処理900)。

【0089】最後にステップ886で、クライアント300に、ファイル操作の結果を返信する(メッセージM20)。

【0090】(3) ユーザがログアウトした時の処理
図16のフローチャートは、ユーザがログアウトした時の、クライアント側ローカル位置サーバ320のログアウト処理手段326と、ファイルサーバ側ローカル位置サーバ130のログアウト処理手段133の処理910、930を示している。

【0091】クライアント側ログアウト処理手段326は、ログアウト検出手段340から、ログアウトしたユーザの名前(A)を受信すると、まず、ステップ912で、ログイン・セッション管理テーブル322を調べ

て、ユーザAのログイン・セッション識別子S I Dを得る。そしてステップ914で、ログイン・セッション管理テーブル322から、ユーザAの項を消去する。

【0092】次に、ステップ916で、クライアント側ローカル位置データベース321を調べて、ユーザAがログイン・セッションS I D中に作成したファイルを保管しているファイルサーバのネットワークアドレスF Sを得て、ステップ918で、ファイルサーバF Sにログイン・セッションS I Dの終了を通知する。ユーザAが、複数のファイルサーバ100にファイルを作成した場合には、複数のファイルサーバ100にS I Dの終了を通知する。

【0093】最後にステップ920で、クライアント側ローカル位置データベース321から、ユーザAがログイン・セッションS I D中に作成したファイルの項を消去する。

【0094】ファイルサーバ側ログアウト処理手段133は、ログアウト通知を受信すると、まずステップ932で、ファイルサーバ側ローカル位置データベース131を調べて、ユーザAがログイン・セッションS I D中に作成したファイルの集合S Fを得る。次にステップ934で、S Fの位置情報を位置サーバ200に登録する。最後にステップ936で、ファイルサーバ側ローカル位置データベース131から、S Fの項を消去する。

【0095】本実施例によれば、ユーザがログイン中に作成したファイルを、すぐに位置サーバ200に登録するのではなく、ユーザがログインしているクライアント300上のクライアント側ローカル位置サーバ320と、作成したファイルを保管するファイルサーバ100上のファイルサーバ側ローカル位置サーバ130に登録する。これによって、

(1) ローカルに存在するクライアント側ローカル位置サーバ320に問い合わせるだけで、ファイルの位置検索を行えるので効率的である。

【0096】(2) 位置情報の登録、変更を、位置サーバ200に通知する必要が無いので、ファイルの作成、消去、名前変更操作を効率的に処理できる。また、位置サーバ200の負荷も軽減できる。

【0097】ユーザがログアウトすると、ファイルサーバ側ローカル位置サーバ130にその事が通知される。そしてファイルサーバ側ログアウト処理手段133が、ログアウトしたユーザが作成したファイルの名前と位置を、一括して位置サーバ200に登録する。これによって、以後すべてのクライアント300から位置検索可能となるので、後にユーザが別のクライアント300にログインした場合にもファイルにアクセスできる。

【0098】本実施例では、ユーザが作成したファイルは、ユーザがログアウトするまで、他のクライアント300のユーザからアクセスできない。そこで、遠隔ファイル操作手段310がファイルを作成する時の処理を、

(1) 複数のユーザ間で共用するファイルを作成する場合には、実施例1で説明した処理710を行って、ファイルの位置情報をすぐに位置サーバ200に登録し、

(2) 作成するユーザが主に使うファイルや、一時ファイルの場合には、本実施例で説明した処理810を行うように、変更する事も考えられる。

【0099】(実施例3) 実施例2では、クライアント300のクライアント側ローカル位置サーバ320が、このクライアントにログインしているユーザが作成したファイルの位置情報を記録しているので、各ユーザは、自分が作成したファイルをアクセスできる。更に、ユーザがログアウトする際に、ファイルの位置情報を一括して位置サーバ200に登録する事により、後にユーザが他のクライアントにログインした時にもファイルにアクセスできる。

【0100】しかし、(a) クライアント300の障害により、クライアント側ローカル位置データベース321の内容が失われた場合や、(b) ネットワークの障害により、ユーザのログアウトをファイルサーバに通知出来なかつた場合には、ユーザはファイルにアクセス出来なくなる。

【0101】本実施例では、上記の障害に対応するため、クライアント側ローカル位置サーバ320と、ファイルサーバ側ローカル位置サーバ130に対して、それぞれファイルサーバ状態監視手段327とクライアント状態監視手段134を付加する(図17)。クライアント状態監視手段134は、クライアント300のファイルサーバ状態監視手段327と定期的に通信する事で、クライアント側ローカル位置サーバ320の状態を監視する。

【0102】図18は、クライアント状態監視手段134と、ファイルサーバ状態監視手段327との間の1回の通信に注目して、両者の処理手順(処理950, 970)を表したフローチャートである。

【0103】クライアント状態監視手段134は、まず、ステップ952で、ファイルサーバ側ローカル位置データベース131を調べて、クライアント300上のログイン・セッションを表すログイン・セッション識別子の集合F S I D Sを得る。次にステップ954で、クライアント300にF S I D Sを送信する。

【0104】クライアント300のファイルサーバ状態監視手段327は、F S I D Sを受信すると、まずステップ972で、ログイン・セッション管理テーブル322に登録されているログイン・セッション識別子の集合C S I D Sを得る。そして、F S I D Sに含まれるログイン・セッション識別子のうちで、C S I D Sに含まれない物の集合をLOST S I D Sとする(ステップ974)。LOST S I D Sは、ログイン・セッションの終了が、ファイルサーバ側ローカル位置サーバ130に伝わらなかつたログイン・セッションの集合を表してい

る。

【0105】次にステップ976で、ファイルサーバ100にLOSTSIDSを返信し、最後にステップ978で、クライアント側ローカル位置データベース321から、FSIDSに含まれないログイン・セッション識別子を持つファイルの項を消去する。

【0106】クライアント状態監視手段134は、ステップ956で、クライアント300からのメッセージを受信できたか否かを判定する。もし受信できた場合（ステップ958）には、DSIDの値をLOSTSIDSに設定する。クライアント300の障害や、ネットワーク通信のエラーにより、クライアント300からのメッセージを受信できなかった場合（ステップ960）には、DSIDの値をFSIDSに設定する。

【0107】次にステップ962で、ファイルサーバ側ローカル位置データベース131を調べて、DSIDに含まれるログイン・セッション識別子を持つファイルの集合SFを得る。ステップ964で、SFの位置情報を一括して位置サーバ200に登録し、最後にステップ966で、ファイルサーバ側ローカル位置データベース131から、SFの項を消去する。

【0108】クライアント状態監視手段134が、ステップ956で、クライアント300からのメッセージを受信できなかった場合には、クライアント300に障害が発生したと判断して、クライアント300のユーザが作成したすべてのファイルの位置情報を位置サーバ200に登録する。受信できた場合には、既にログアウトしているユーザが作成したファイルの位置情報を位置サーバ200に登録する。この処理を一定間隔Tで行う事により、(a), (b)の場合のアクセス不能状態を時間T以内に抑える事ができる。

【0109】（実施例4）図19は、本発明を適用するのに好適なシステム構成を示す。クライアント300が、高速・広帯域な通信ネットワーク450に接続し、全体で一つの計算機クラスタを構成している。

【0110】計算機のクラスタ構成は、複数の計算機を使ったアプリケーションの並列実行に適している。複数のクライアント300を使ってアプリケーションを並列実行するためには、どのクライアントで作成したファイルも、他のクライアントからアクセスできる必要がある。

【0111】本実施例では、図20に示すように、クライアント300-1上にある一つのクライアント側ローカル位置サーバ320を、全てのクライアント300間に共有する事で、上記の問題を解決する。

【0112】（実施例5）図21は、本発明を適用するのに好適なシステム構成を示す。広域通信ネットワーク500に、N+1個のローカル通信ネットワーク400が、ゲートウェイ600を介して接続している。ローカル通信ネットワーク400-0には、L台のファイルサ

ーバ100が繋がっている。他のN個のローカル通信ネットワーク400には、それぞれ複数のクライアント300と一つの位置サーバ200が繋がっている。各位置サーバ200は、同じ内容の広域位置データベース210を持ち、一貫性制御手段240によって、複数の広域位置データベース210間の一貫性を制御する（図22）。

【0113】各クライアント300は、自分が属するローカル通信ネットワーク400に繋がっている位置サーバ200を使って、ファイルの位置検索を行う事で、

（1）位置検索処理を複数の位置サーバ200間で負荷分散でき、（2）ファイルを保管しているファイルサーバ100が遠隔地にあるとしても、同じローカル通信ネットワーク400に繋がった位置サーバ200を使って、ファイルの位置検索を行うので、位置検索を高速化できる。

【0114】複数の広域位置データベース210間の一貫性制御のオーバーヘッドを低減する事は、本実施例を実用化するためには必須である。本実施例では、ファイルサーバ100、クライアント300が、それぞれローカル位置サーバ130, 320を持つ事で、位置サーバ200に、位置情報の更新を通知する頻度を大幅に減少できるので、一貫性制御のためのオーバーヘッドを低減できる。

【0115】（実施例6）本実施例は、実施例5の位置サーバ200、クライアント側ローカル位置サーバ320、ファイルサーバ側ローカル位置サーバ130を、ファイルの位置情報だけでなく、アクセス権属性も記憶するよう拡張する。ローカルに存在するクライアント側ローカル位置サーバ320と、同じローカル通信ネットワーク400に繋がった位置サーバ200を使って、位置検索だけでなくアクセス権のチェックも行えるので、遠隔地にあるファイルサーバ100に処理を依頼する前に、不正なファイル操作を検出できる。

【0116】
【発明の効果】本発明によれば、分散ファイルシステムに存在するすべてのファイルの名前と位置を記録する位置サーバを導入する事で、位置サーバに問い合わせるだけでファイルの位置を検索できる、効率的な分散ファイルシステムの位置サービスを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1のシステム構成を示すブロック図。

【図2】計算機の内部構造を示すブロック図。

【図3】本発明の実施例1の位置サービスの構成を示すブロック図。

【図4】遠隔ファイル操作手段310の処理手順710を示すフローチャート。

【図5】ファイル操作処理手段110の処理手順730を示すフローチャート。

【図6】遠隔ファイル操作手段310の処理手順750を示すフローチャート。

【図7】ファイル操作処理手段110の処理手順770を示すフローチャート。

【図8】本発明の実施例2の位置サービスの構成を示すブロック図。

【図9】クライアント側ローカル位置サーバ320の構成を示すブロック図。

【図10】ファイルサーバ側ローカル位置サーバ130の構成を示すブロック図。

【図11】遠隔ファイル操作手段310の処理手順810を示すフローチャート。

【図12】ファイル操作処理手段110の処理手順830を示すフローチャート。

【図13】遠隔ファイル操作手段310の処理手順860を示すフローチャート。

【図14】図13の処理におけるメッセージ内容の説明図。

【図15】ファイル操作処理手段110の処理手順880を示すフローチャート。

【図16】ログアウト処理手段326の処理手順910とログアウト処理手段133の処理手順930を示すフ

ローチャート。

【図17】本発明の実施例3の、クライアント側ローカル位置サーバ320とファイルサーバ側ローカル位置サーバ130の構成を示すブロック図。

【図18】クライアント状態監視手段134の処理手順950とファイルサーバ状態監視手段327の処理手順970を示すフローチャート。

【図19】本発明の実施例4のシステム構成を示すブロック図。

【図20】本発明の実施例4での、クライアント300の構成を示すブロック図。

【図21】本発明の実施例5のシステム構成を示すブロック図。

【図22】本発明の実施例5での、位置サーバ200の構成を示すブロック図。

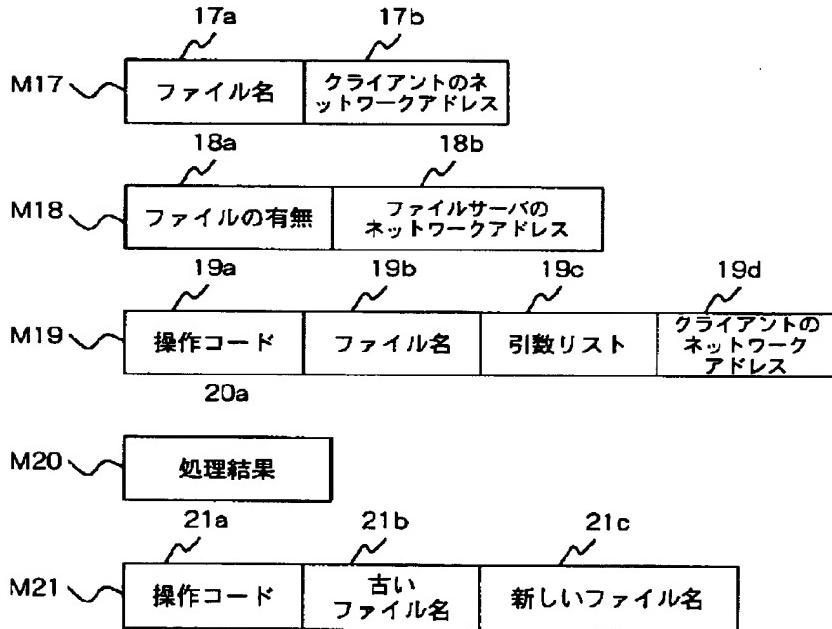
【符合の説明】

100…ファイルサーバ計算機、110…ファイル操作処理手段、120…ローカルファイル管理手段、200…位置サーバ計算機、210…広域位置データベース、

20…220…広域位置データベース検索手段、300…クライアント計算機、310…遠隔ファイル操作手段。

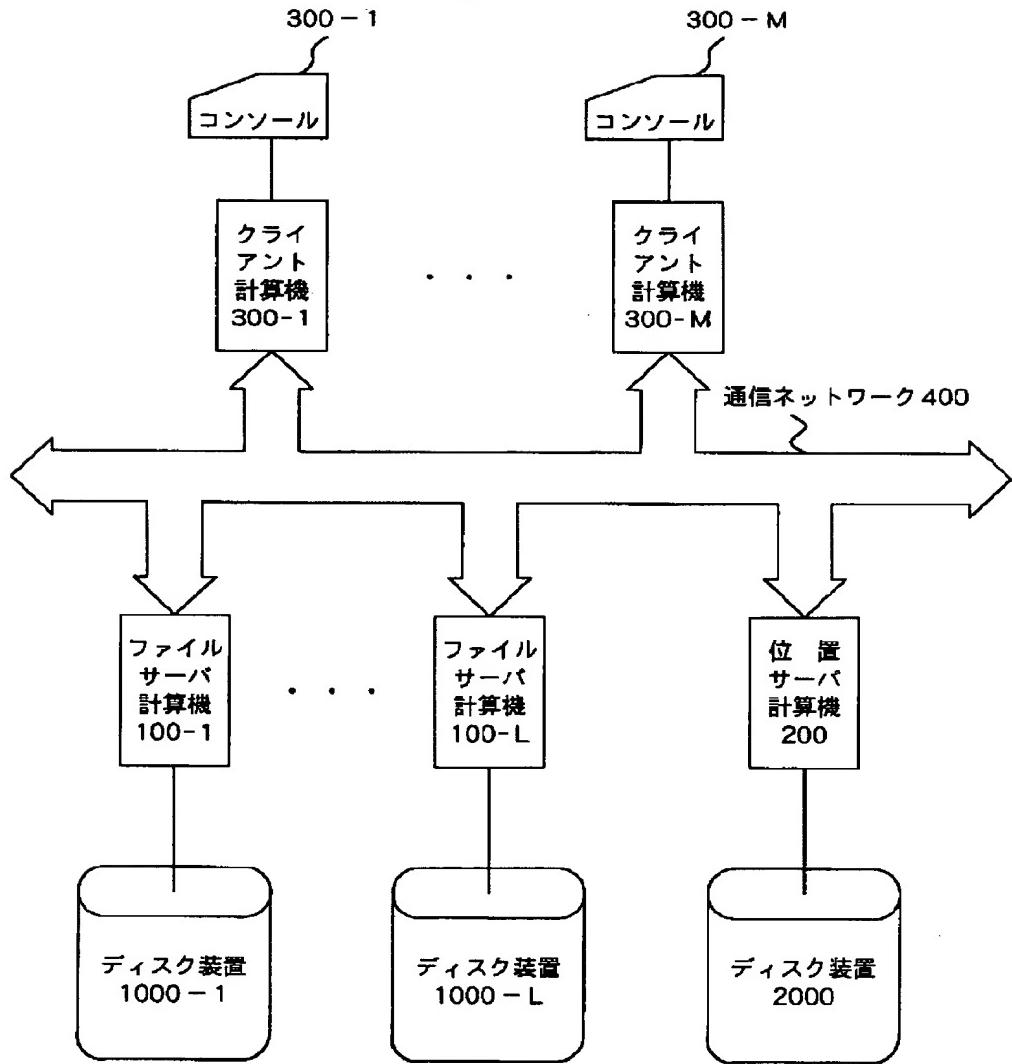
【図14】

図 14

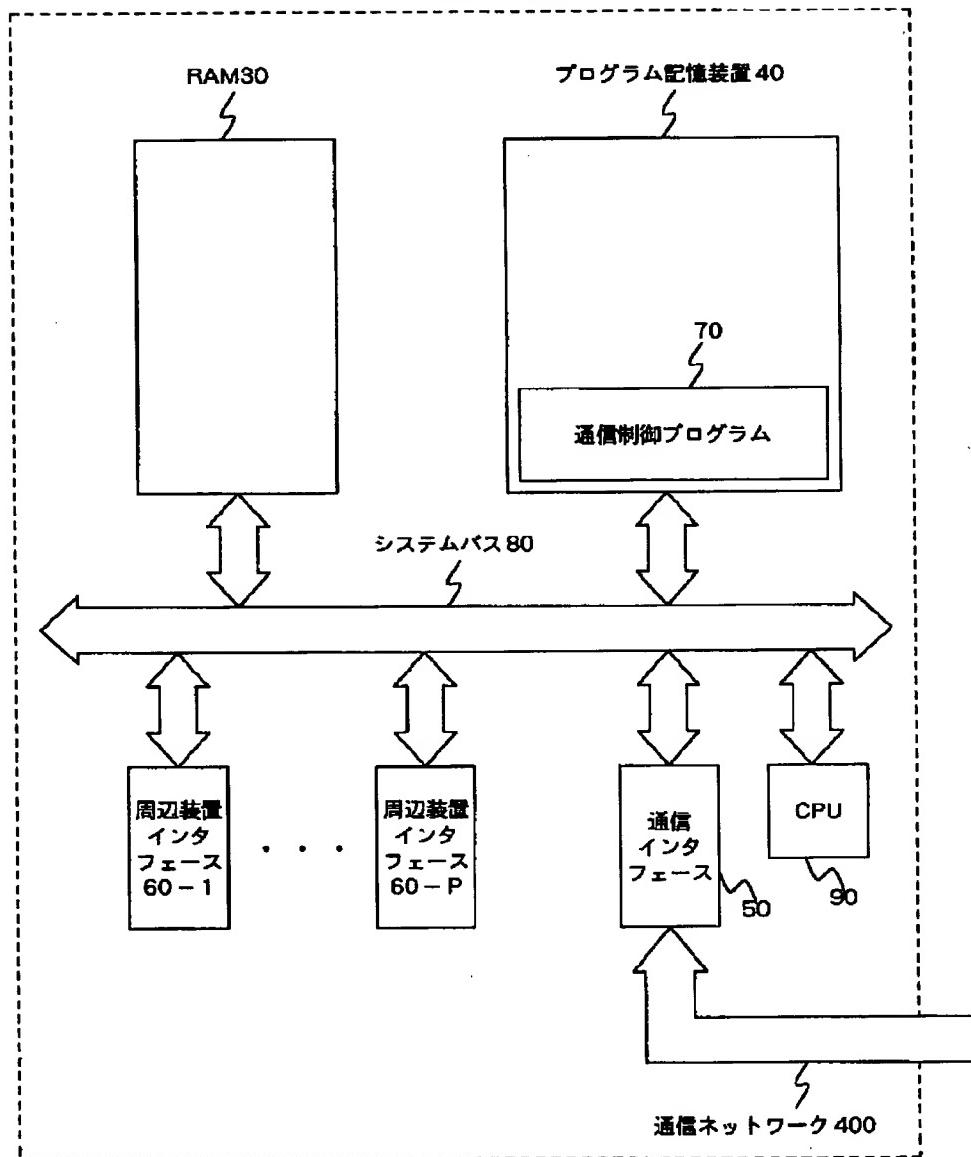


【図1】

図 1

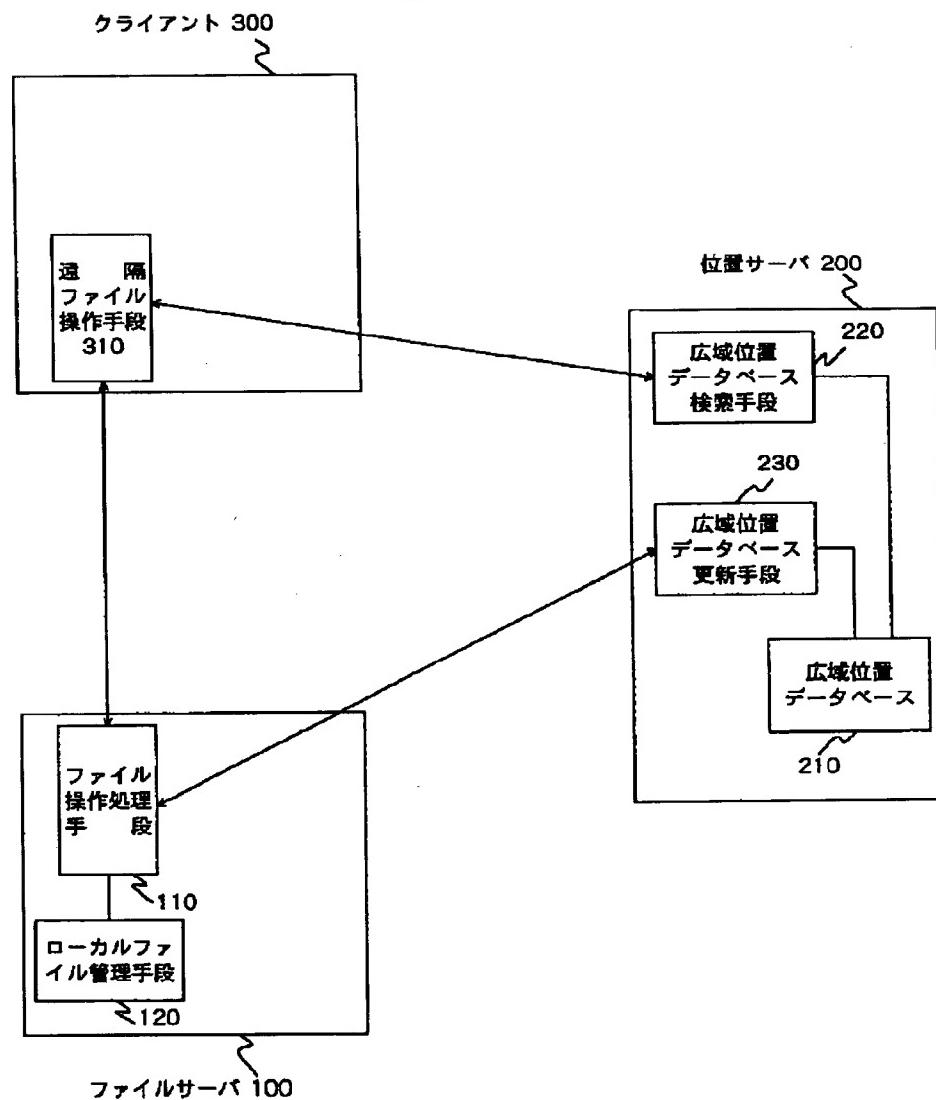


【図2】

図 2
計算機の内部構成

【図3】

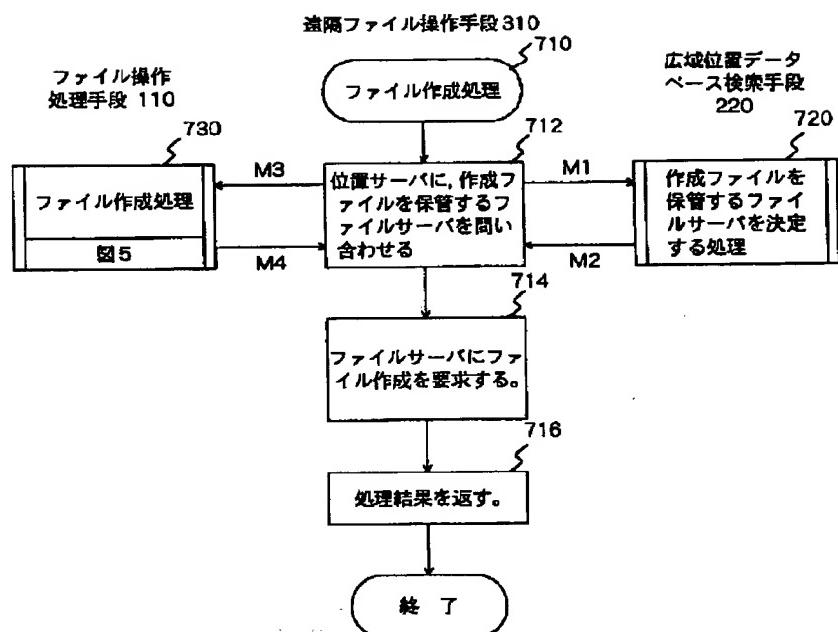
図 3



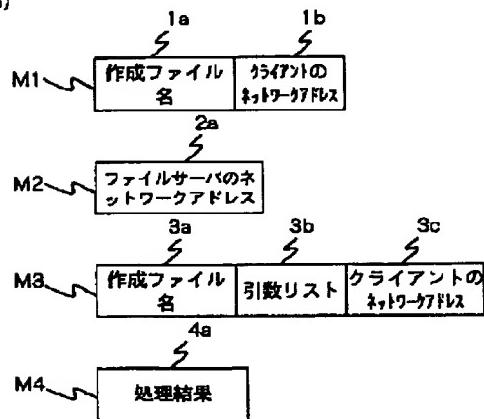
【図4】

図 4

(a)

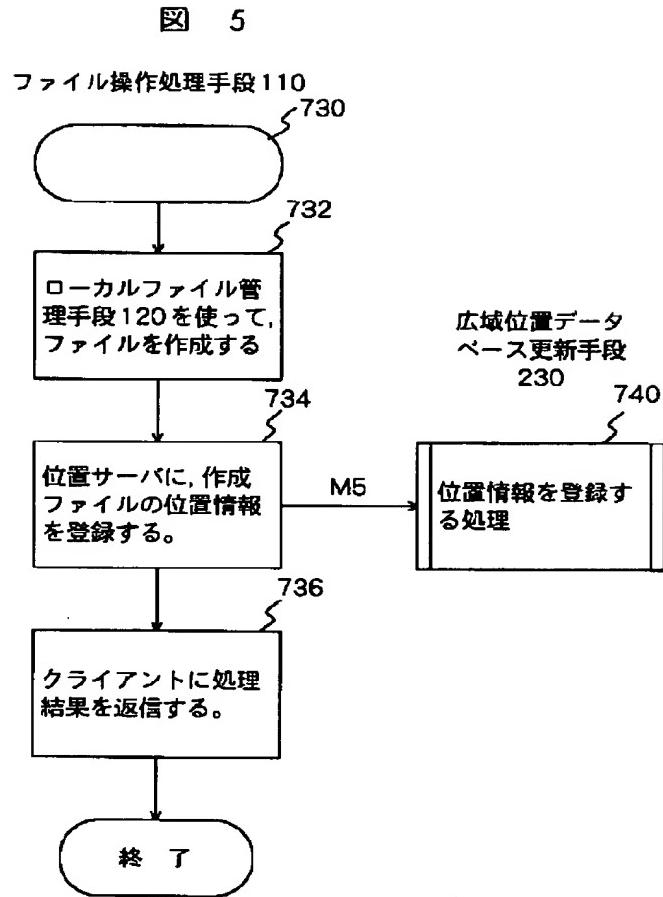


(b)



【図5】

(a)

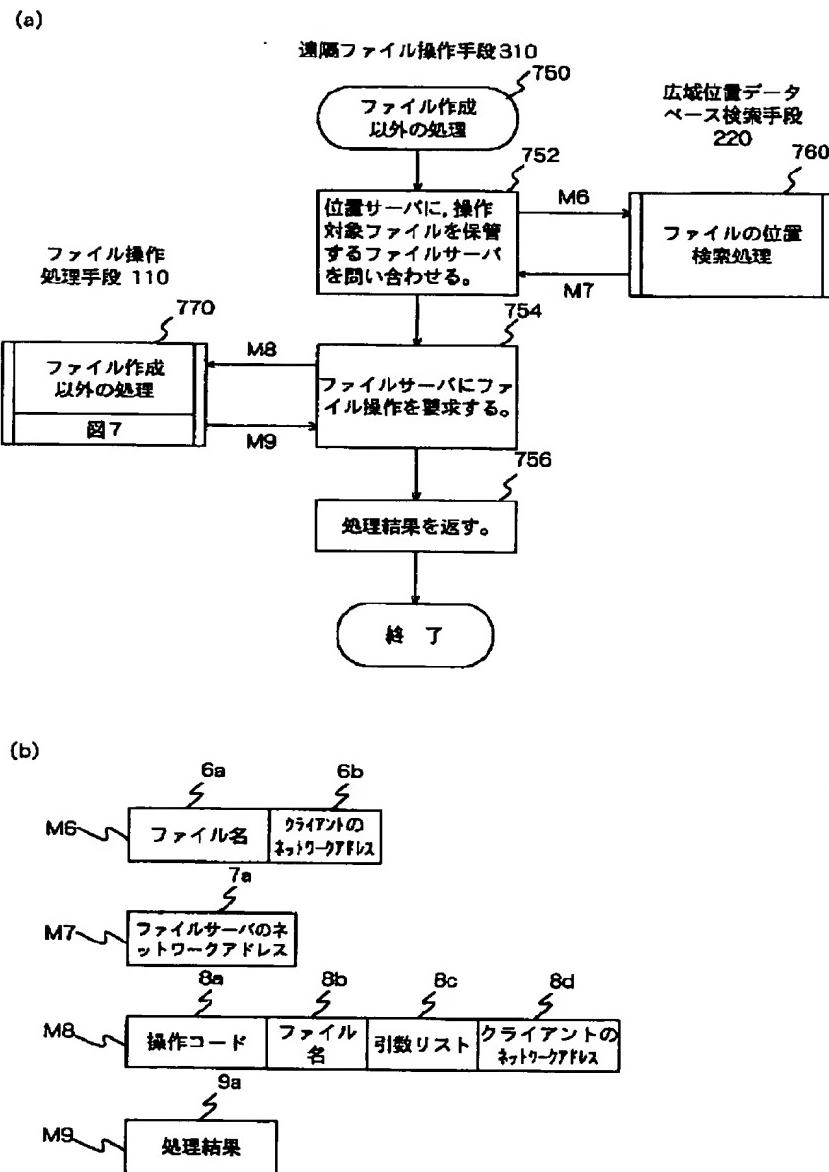


(b)



[図6]

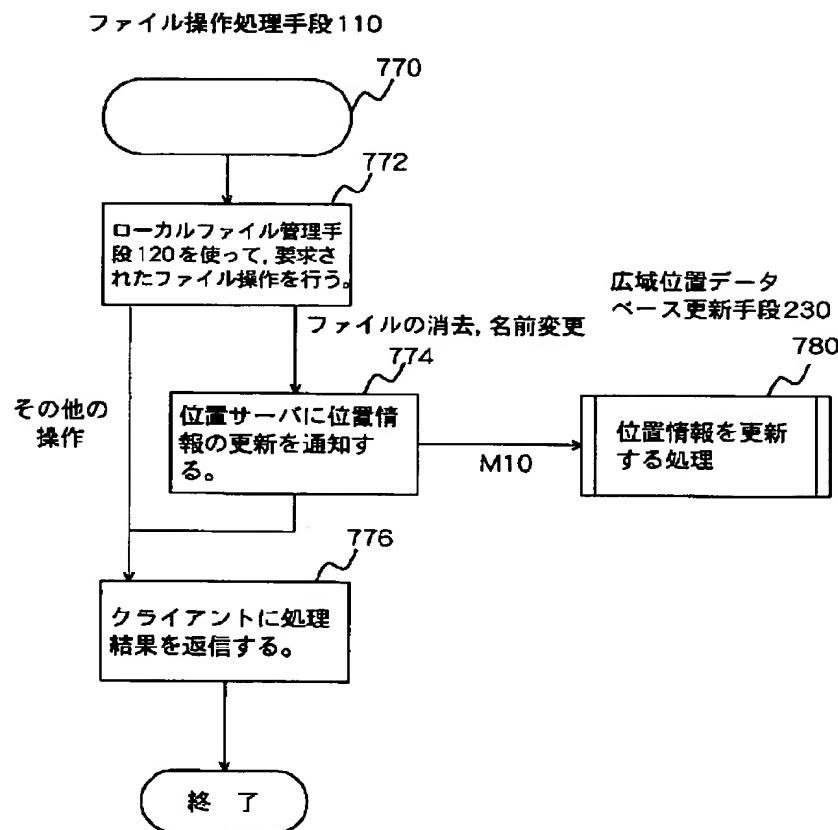
6



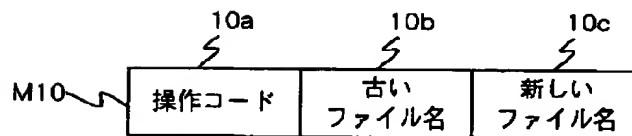
【図7】

図 7

(a)

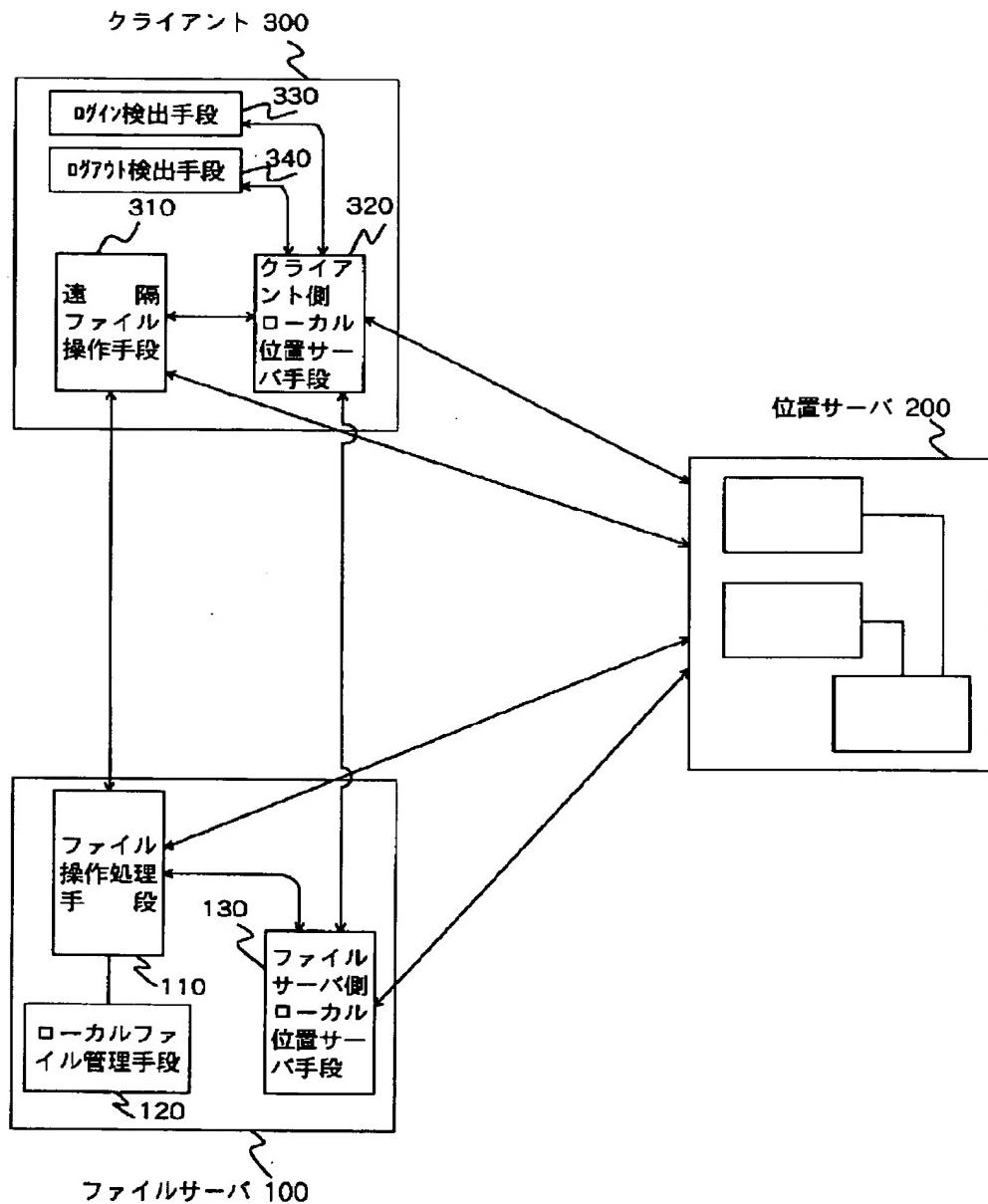


(b)



【図8】

図 8

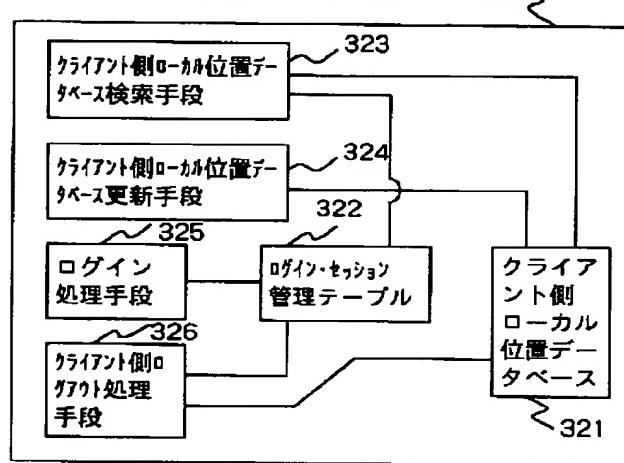


【図9】

図 9

(a)

クライアント側ローカル位置サーバ 320



(b)

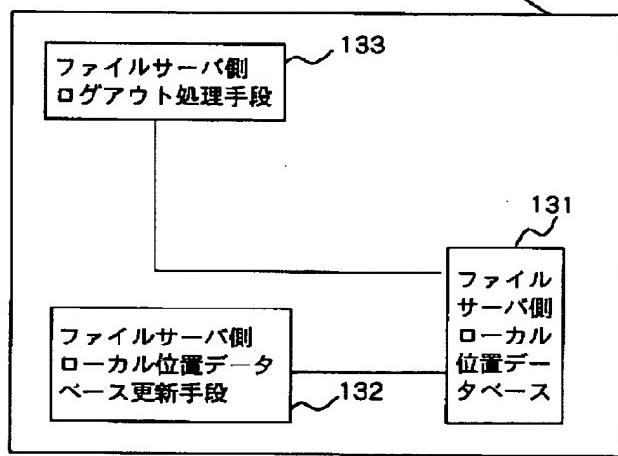
クライアント側ローカル位置データベース 321

ファイル名 321a	ファイルサーバのネットワークアドレス 321b	ログイン・セッション識別子 321c

【図10】

図 10
(a)

フィルムサーバ側ローカル位置サーバ 130



(b)

ファイルサーバ側ローカル位置データベース 131

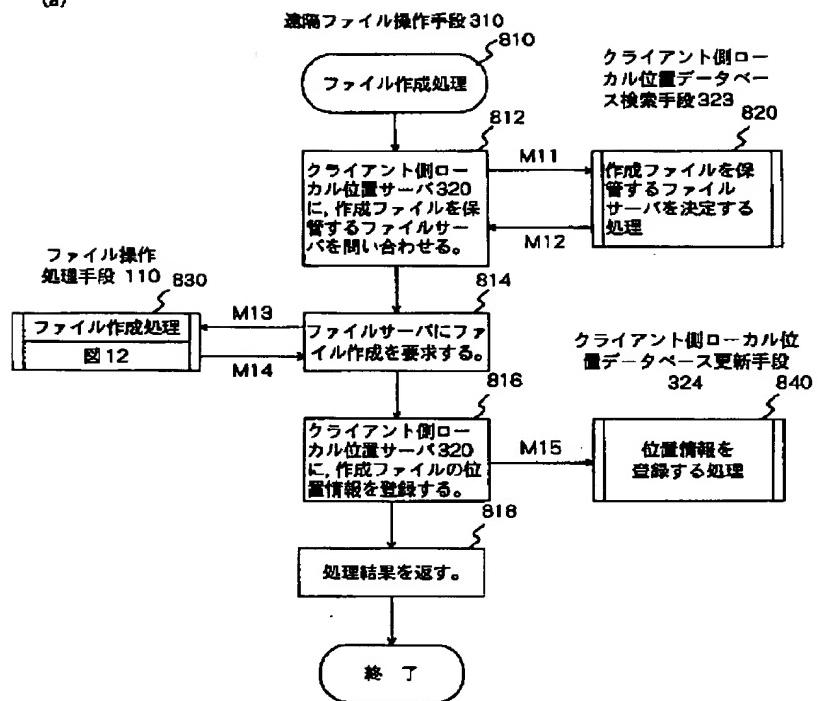
131a 131b 131c 131d

ファイル名	ファイルサーバ のネットワークアドレス	クライアントの ネットワークアドレス	ログイン・セッション 識別子

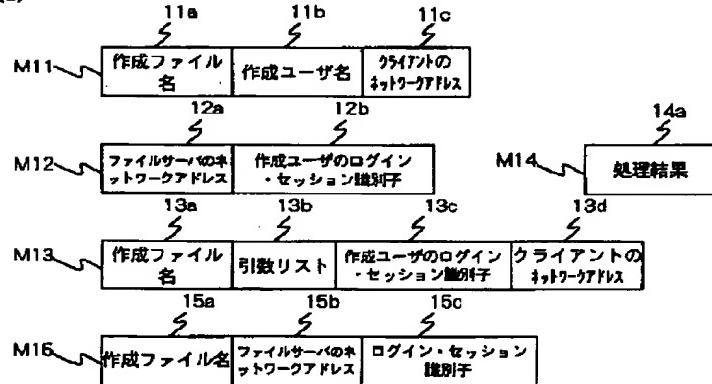
【図11】

図 11

(a)



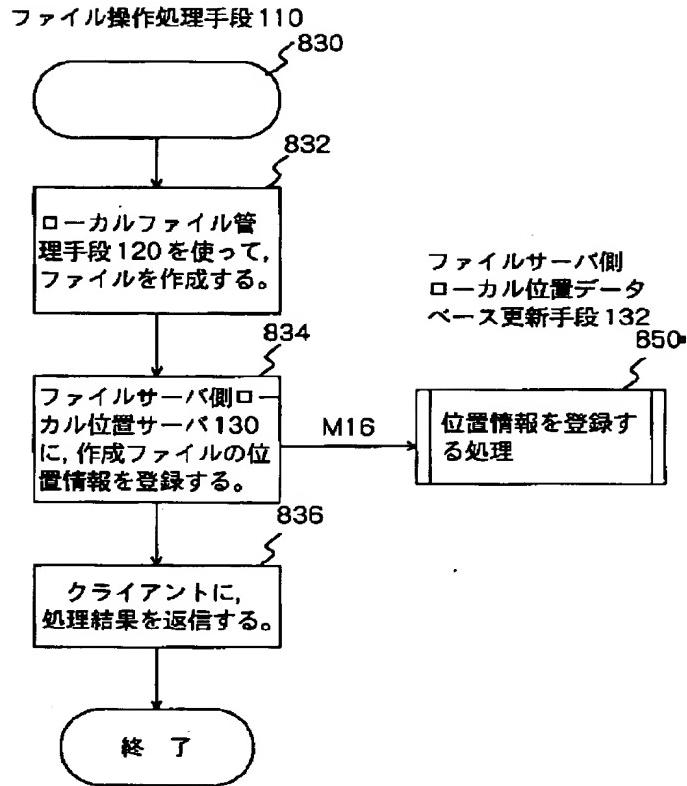
(b)



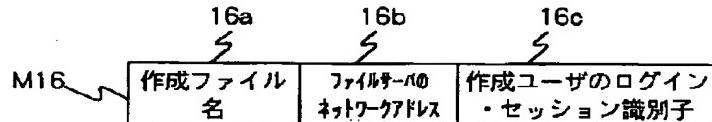
【図12】

図 12

(a)

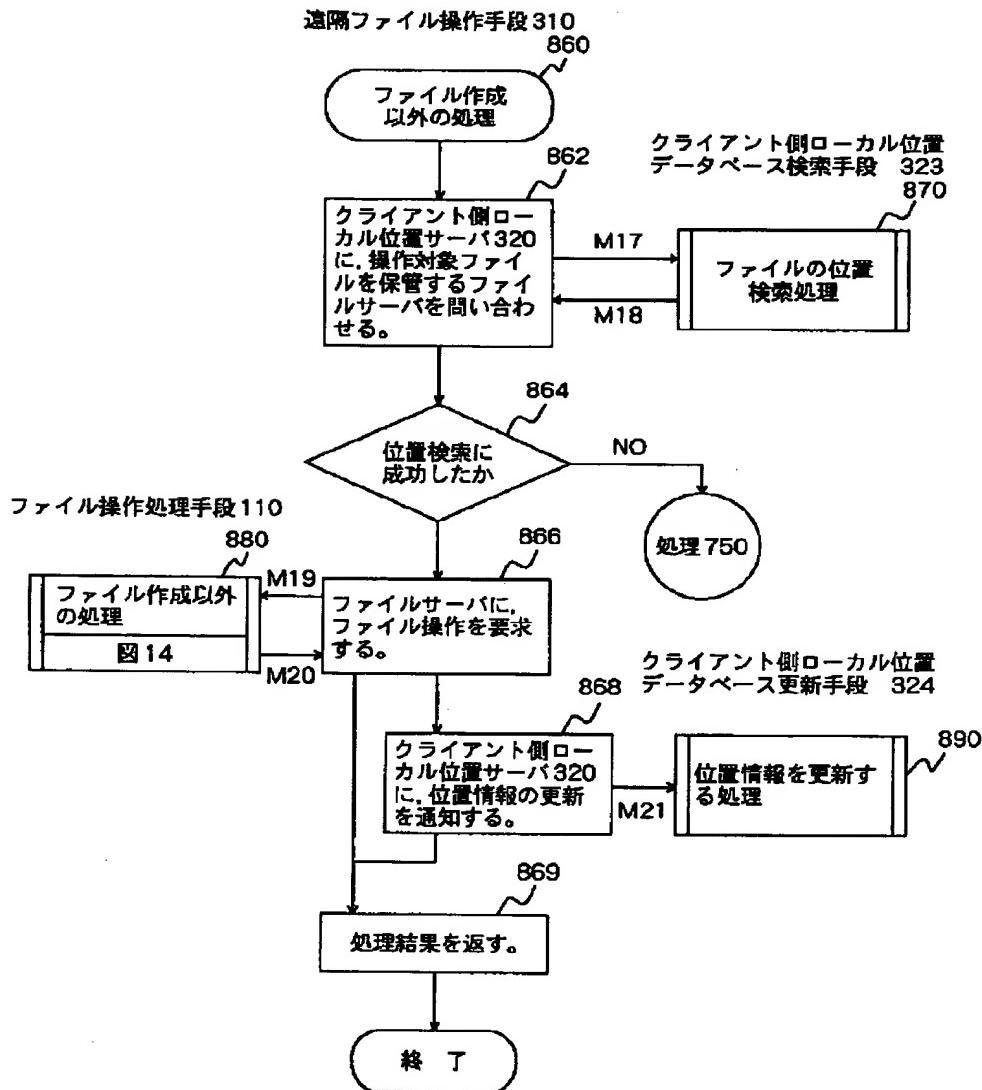


(b)



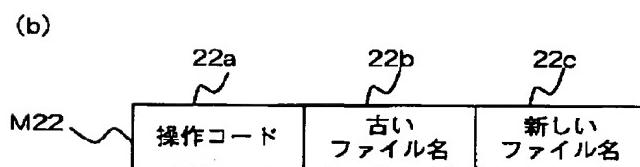
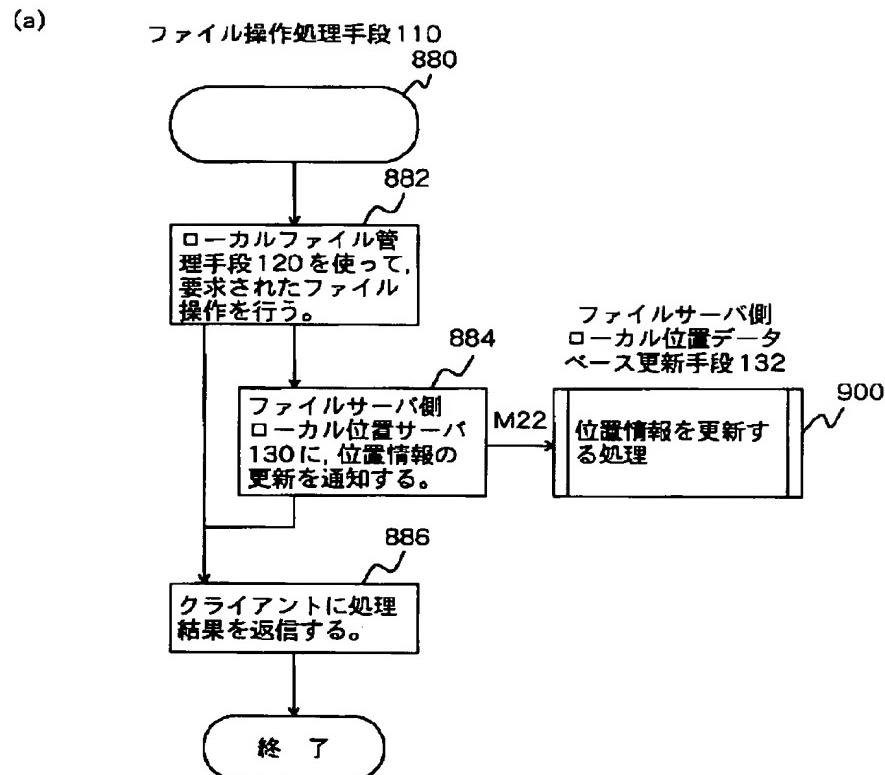
[図13]

四 13



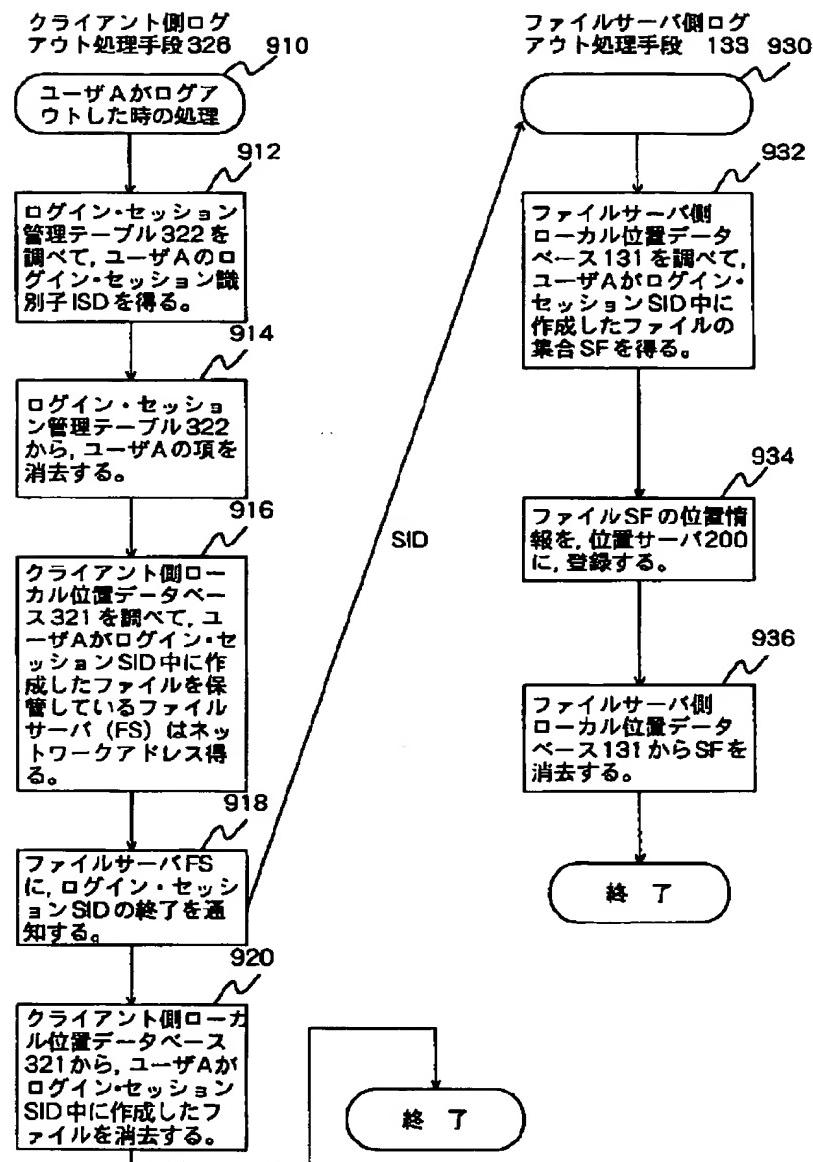
【図15】

図 15



【図16】

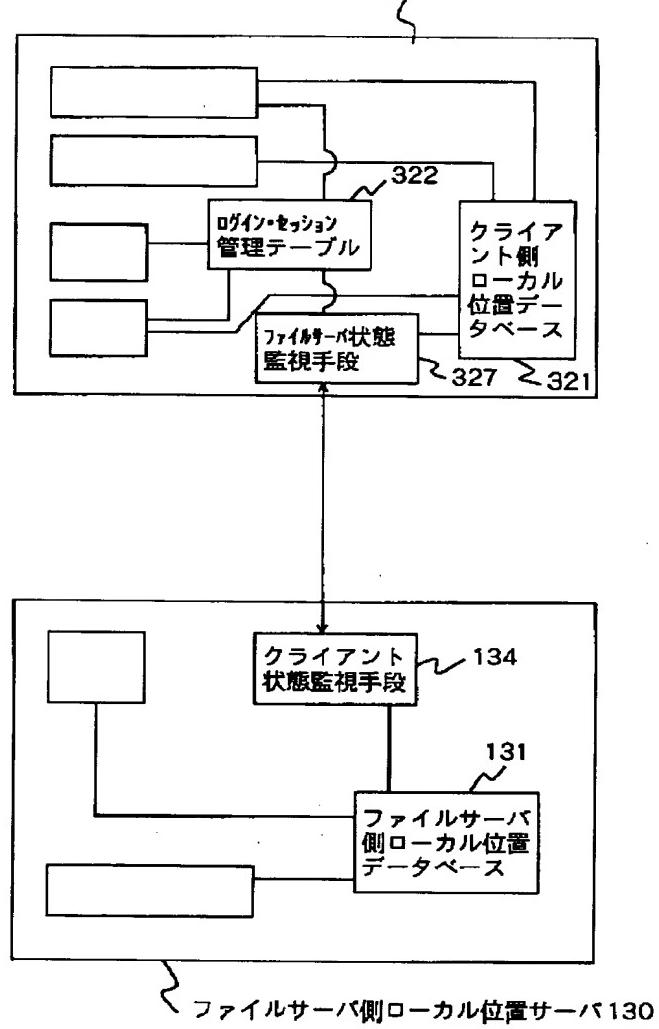
図 16



【図17】

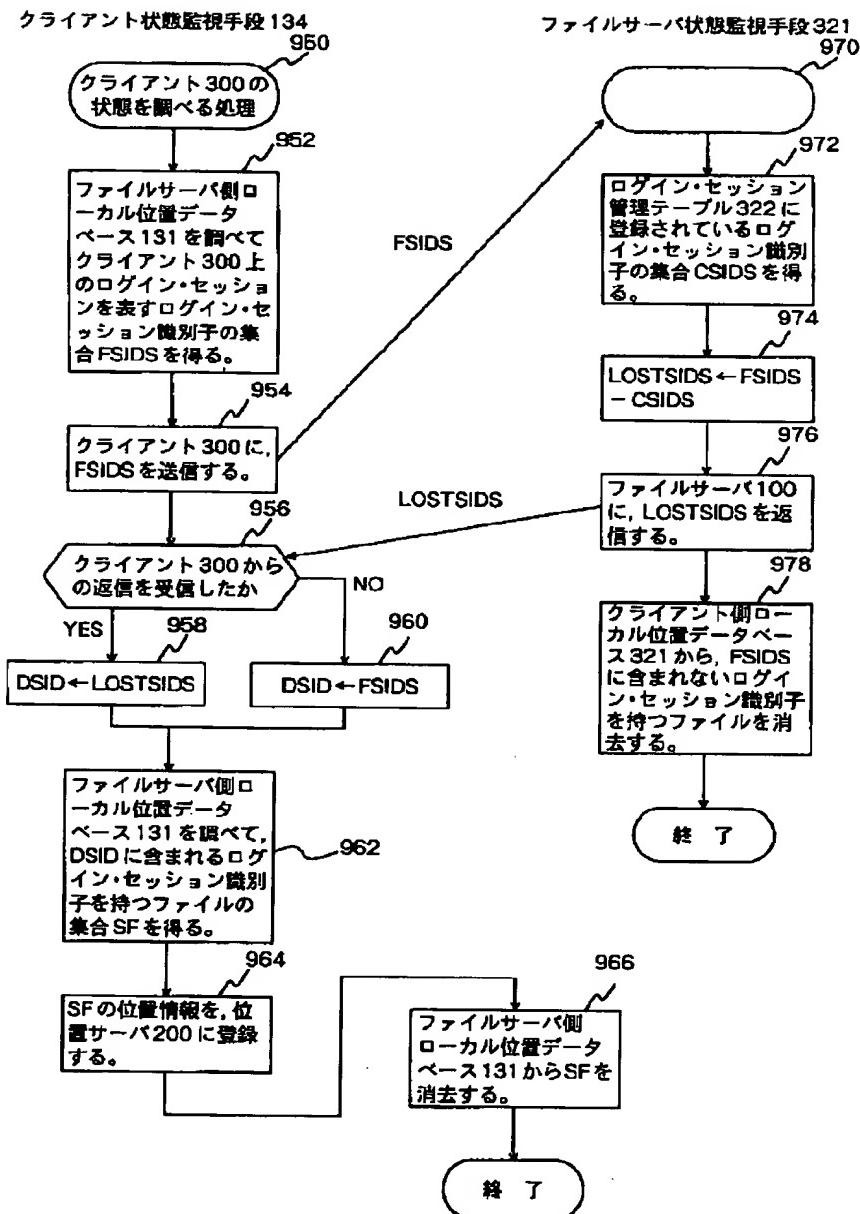
图 17

クライアント側ローカル位置サーバ320



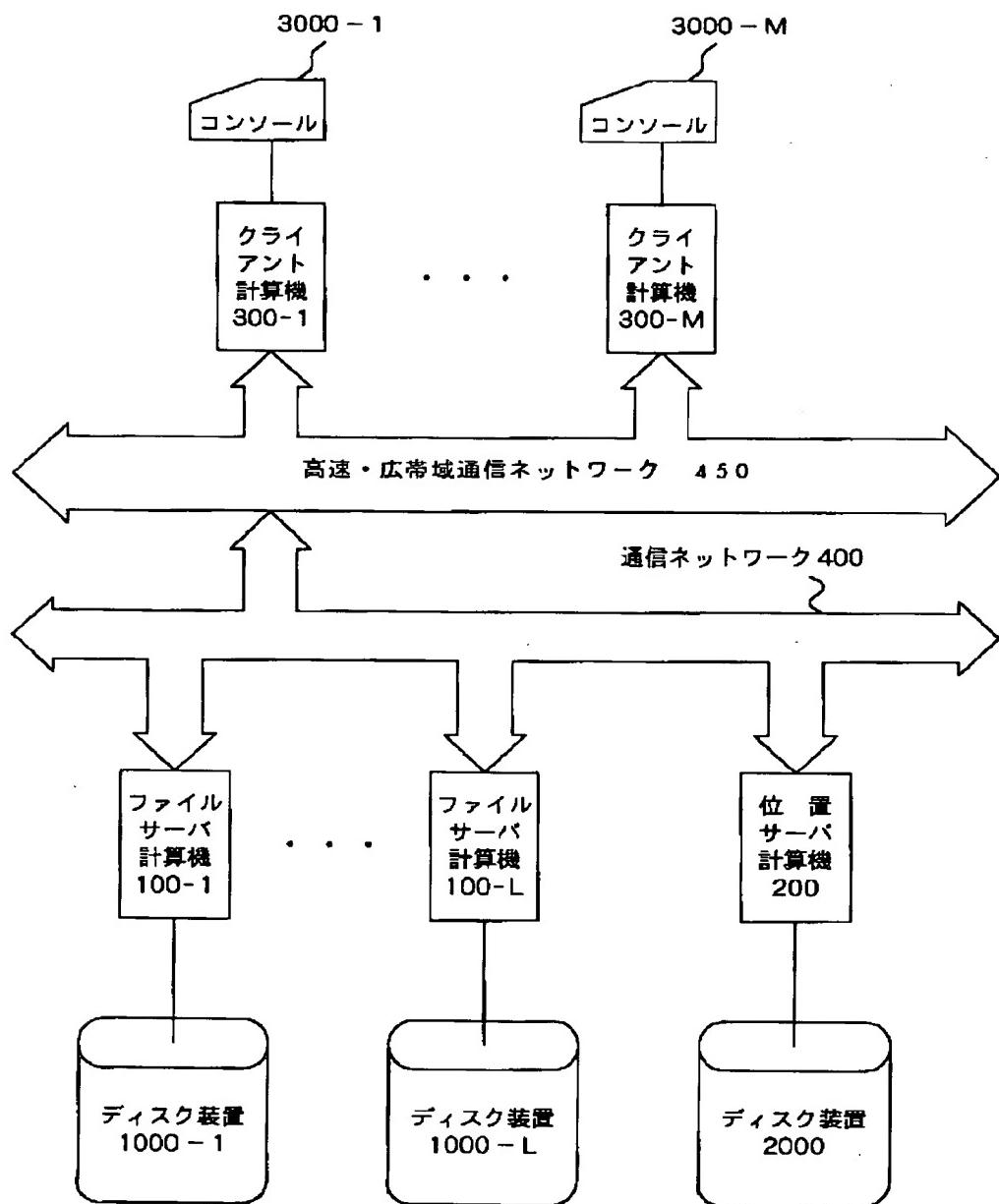
【図18】

図 18



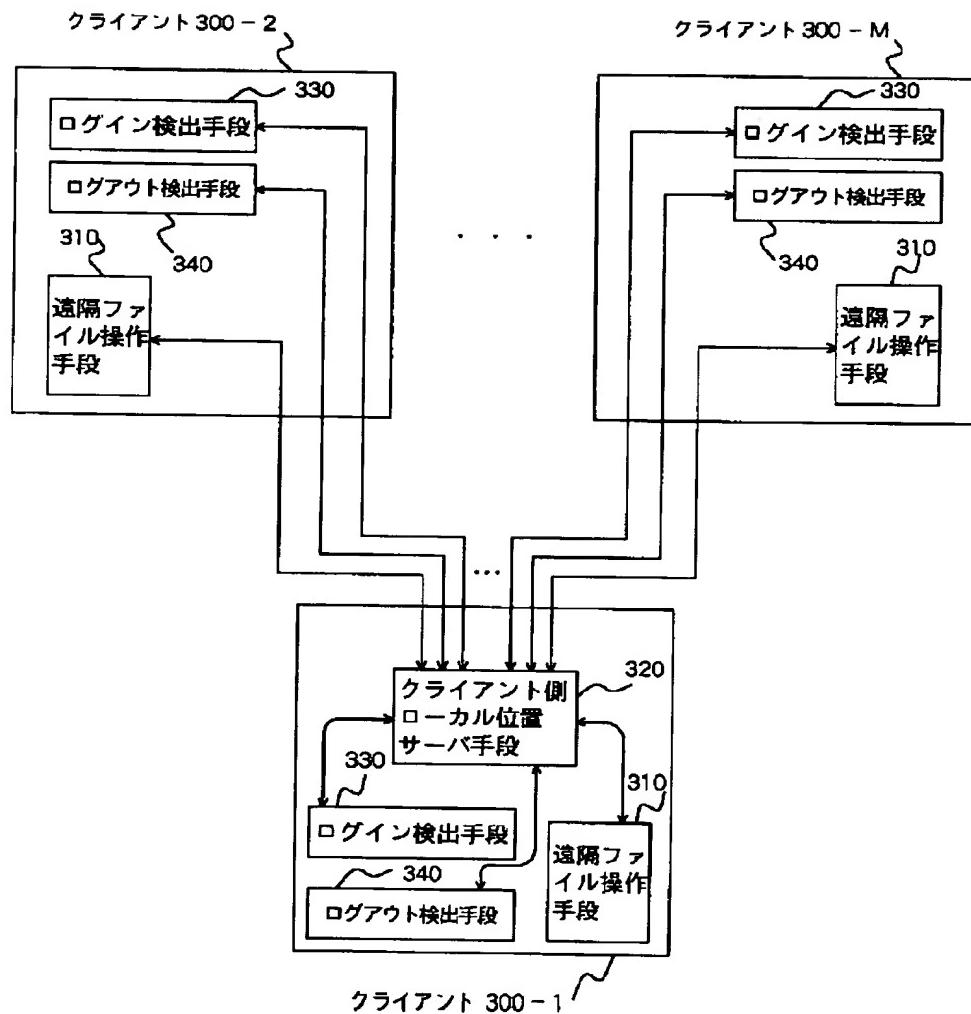
【図19】

図 19

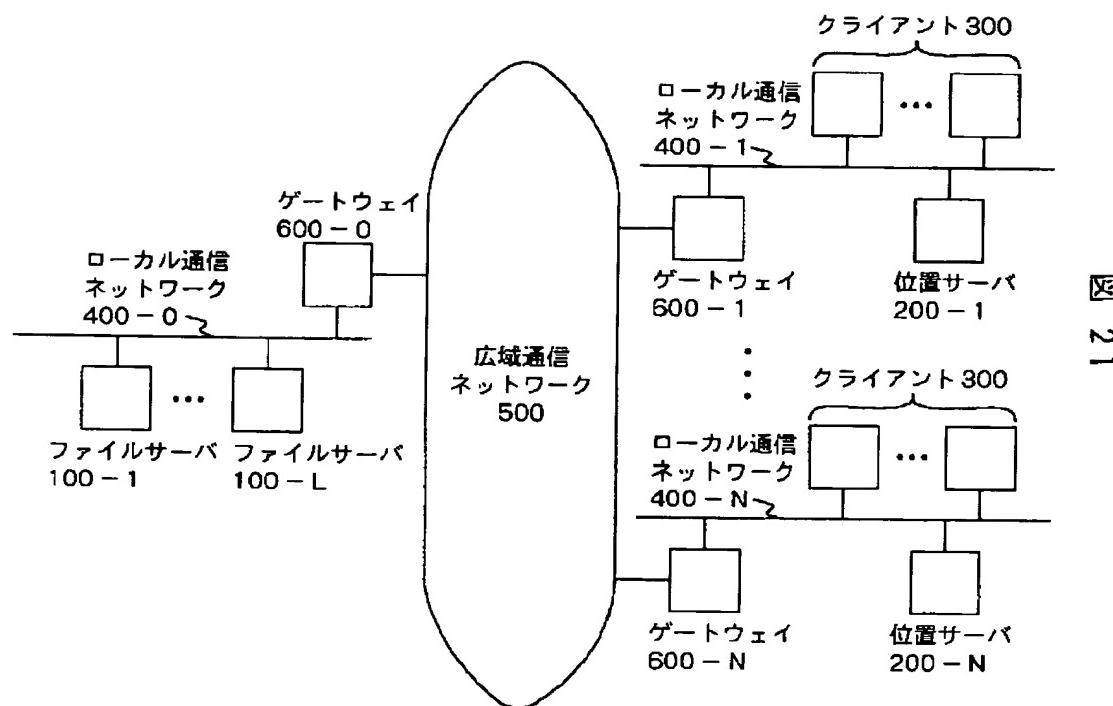


【図20】

図 20

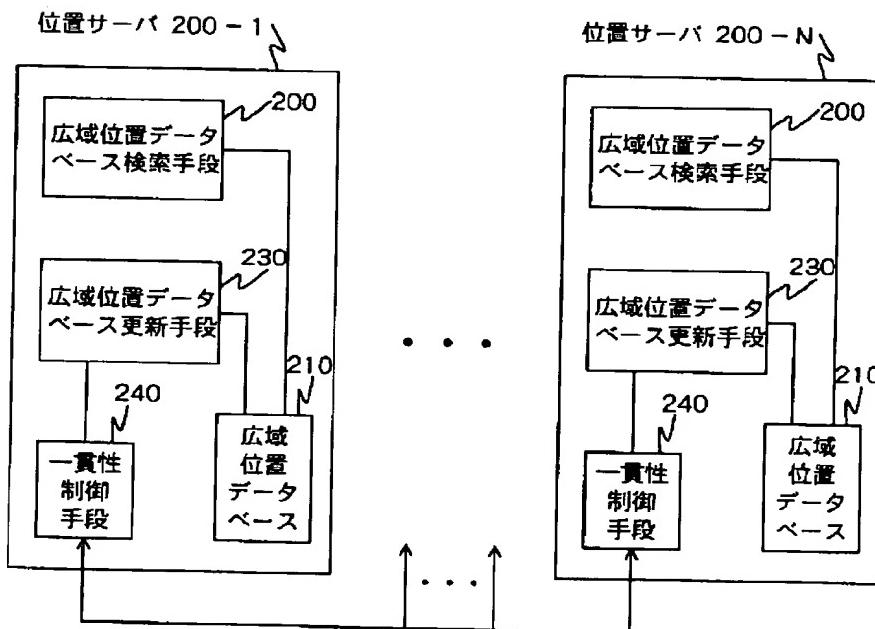


【図21】

図
21

【図22】

図 22



フロントページの続き

(72)発明者 道明 誠一

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内